

SYSTEM FOR TRANSMITTING STEREO DATA AND DATA DECODING DEVICE THEREOF

2

Publication number: JP2003009230

Publication date: 2003-01-10

Inventor: OKUDA YUJI

Applicant: TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO

Classification:

- international: H04L9/36; H04Q7/38; H04L9/36; H04Q7/38; (IPC1-7):
H04Q7/38; H04L9/36

- European:

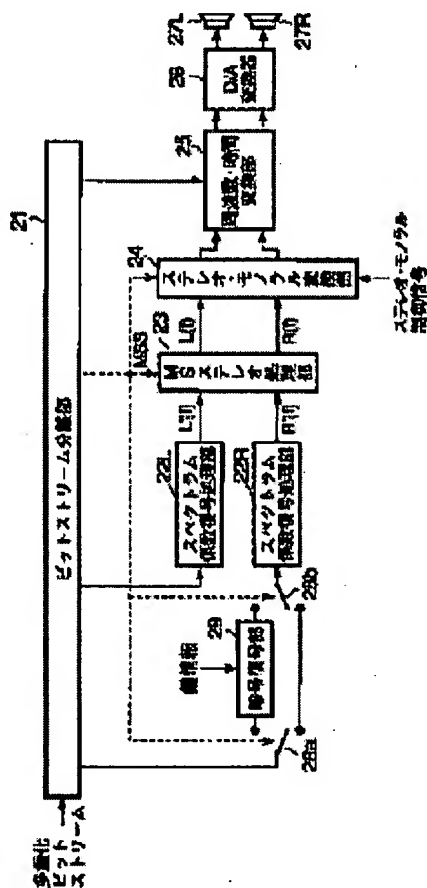
Application number: JP20010183842 20010618

Priority number(s): JP20010183842 20010618

Report a data error here

Abstract of JP2003009230

PROBLEM TO BE SOLVED: To preview encoded stereo data by making it possible to perform monaural reproduction of received encoded stereo data while a cryptographic key is not obtained. **SOLUTION:** In the case of encoding stereo audio data with an MS stereo system and transmitting the encoded stereo audio data, an audio encoding device of a transmitting side enciphers a difference signal $R'(f)$ between encoded sum signal $L'(f)$ and difference signal $R'(f)$ to be transmitted. Meanwhile, a stereo data decoding device of a receiving side decides whether or not a cryptographic key is obtained, performs monaural reproduction on the basis of the received sum signal $L'(f)$ in the case the cryptographic key is not obtained, and performs stereo reproduction on the basis of the received sum signal $L'(f)$ and the difference signal $R'(f)$ whose cryptograph is decoded in the case the cryptographic key is obtained.



Cited reference 2: 2002-9230

[0015]

[Problem to be solved by the Invention] However, in such a conventional system, a multiplexed bit stream is encrypted
5 in order to protect copyright. Therefore, even if a user wants to preview stereo data such as a music performance and video before purchase, the user cannot preview the data until encryption key information is obtained.

[0016] This invention has been developed in view of the
10 above situations, and an object of the invention is to provide a stereo data transmission system and a data decryption device for the system in which received stereo data can be previewed before obtaining an encryption key.

[0017]

15 [Means for solving the Problem] To achieve the above object, according to this invention, in a transmission device, stereo data is subjected to coding processing in accordance with a predetermined coding system and is subjected to encryption processing to limit stereo reproduction, and this
20 coded stereo data is transmitted to a transmission path. On the other hand, in a reception device, it is judged whether or not an encryption key to decrypt a cipher has been obtained before decoding the coded stereo data transmitted from the transmission device. Moreover, in a case where the
25 encryption key has been obtained, processing to stereo-reproduce the received coded stereo data is executed. On the other hand, in a case where the encryption key is not

obtained, processing to monaurally reproduce the received coded stereo data is executed.

[0018] Therefore, according to the present invention, in a state in which the encryption key is not obtained, the
5 received coded stereo data is monaurally reproduced. In consequence, the user can preview the coded stereo data. On the other hand, after the encryption key is received, the received coded stereo data is stereo-reproduced. Therefore, the user can enjoy the coded stereo data as a stereo sound
10 or a stereo image as if the user were in a concert hall.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-9230

(P2003-9230A)

(43) 公開日 平成15年1月10日 (2003.1.10)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
H 0 4 Q 7/38		H 0 4 B 7/26	1 0 9 H 5 J 1 0 4
H 0 4 L 9/36		H 0 4 L 9/00	6 8 5 5 K 0 6 7

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2001-183842(P2001-183842)

(22) 出願日 平成13年6月18日 (2001.6.18)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72) 発明者 奥田 裕二

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社

東芝柳町事業所内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

Fターム (参考) 5J104 AA01 BA04 NA02 PA07

5K067 AA21 BB04 DD17 DD23 EE02

EE10 FF25 FF31 HH22 HH23

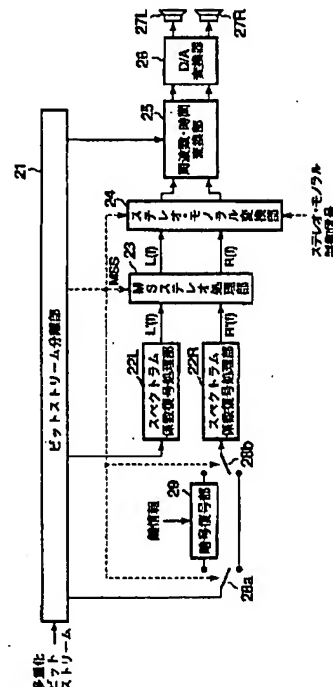
HH24

(54) 【発明の名称】 ステレオデータ伝送システムとそのデータ復号装置

(57) 【要約】

【課題】 暗号鍵が未入手の状態でも、受信された符号化ステレオデータをモノラル再生できるようにして符号化ステレオデータの試聴を可能にする。

【解決手段】 ステレオオーディオデータをMSステレオ方式により符号化して伝送する際に、送信側のステレオデータ符号化装置において、符号化後の和信号L' (f) および差信号R' (f) のうち差信号R' (f) に暗号化を行って送信する。これに対し受信側のステレオデータ復号装置においては、暗号鍵を入手済みか否かを判定し、未入手の場合には受信された和信号L' (f) をもとにモノラル再生を行い、入手済みの場合には受信された和信号L' (f) と暗号が復号された差信号R' (f) とをともにステレオ再生を行うようにしたものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 送信装置から受信装置へ伝送路を介してステレオデータを伝送するシステムにおいて、

前記送信装置は、

ステレオデータに対し、所定の符号化方式に従い符号化処理を施すと共に、ステレオ再生を制限するための暗号化処理を施すデータ符号化手段と、

このデータ符号化手段により生成された符号化ステレオデータを前記伝送路へ送信するための送信手段とを備え、

前記受信装置は、

前記伝送路を介して前記送信装置から送られた符号化ステレオデータを受信する受信手段と、

この受信手段により受信された符号化ステレオデータの暗号を復号するための暗号鍵を入手済みか否かを判定するための判定手段と、

この判定手段の判定結果に基づいて、前記暗号鍵が入手済みの場合には前記符号化ステレオデータをステレオ再生するための処理を実行し、一方前記暗号鍵が未入手の場合には前記符号化ステレオデータをモノラル再生するための処理を実行するデータ復号手段とを具備したことを特徴とするステレオデータ伝送システム。

【請求項2】 前記データ符号化手段は、

ステレオデータに対し、MS (Middle/Side) ステレオ方式により符号化処理を施して前記ステレオデータの和信号および差信号をそれぞれ生成する手段と、

これらと和信号および差信号のうち差信号に対し暗号化処理を施す手段とを備え、

前記データ復号手段は、

暗号鍵が入手済みの場合には、受信された符号化ステレオデータの差信号の暗号を前記暗号鍵をもとに復号したのち、この復号された差信号と、同時に受信された和信号とからステレオデータを再生するための処理を実行する手段と、

前記暗号鍵が未入手の場合には、前記受信された符号化ステレオデータの和信号をもとにモノラルデータを再生する処理を実行する手段とを備えることを特徴とする請求項1記載のステレオデータ伝送システム。

【請求項3】 前記データ符号化手段は、

ステレオデータに対し、そのチャンネル間の相関が所定値より高い区間ではMSステレオ方式により符号化処理を施して和信号および差信号を生成し、チャンネル間の相関が所定値以下の区間ではMSステレオ方式を使用せず前記ステレオデータを出力する手段と、

前記MSステレオ方式による符号化処理が行われた区間では前記差信号に対し暗号化処理を施し、MSステレオ方式による符号化処理が行われていない区間では前記ステレオデータを暗号化処理を施さずに出力する手段とを備え、

前記データ復号手段は、

受信された符号化ステレオデータについてMSステレオ方式が使用されている区間と使用されていない区間とを識別するための手段と、

暗号鍵が入手済みでかつMSステレオ方式が使用されている区間では、受信された差信号の暗号を前記暗号鍵をもとに復号したのち、この復号された差信号と、同時に受信された和信号とからステレオデータを再生する手段と、

10 前記暗号鍵が入手済みでかつMSステレオ方式が使用されていない区間では、前記受信された符号化ステレオデータをもとにステレオデータを再生する手段と、

前記暗号鍵が未入手でかつMSステレオ方式が使用されている区間では、受信された和信号をもとにモノラルデータを再生する手段と、

前記暗号鍵が未入手でかつMSステレオ方式が使用されていない区間では、前記受信された符号化ステレオデータをもとにモノラルデータを再生する手段とを備えることを特徴とする請求項1記載のステレオデータ伝送システム。

20 【請求項4】 前記送信装置は、ステレオデータを所定周波数より高い高域成分とそれ以外の低域成分とに分割する帯域分割手段をさらに備え、

前記データ符号化手段は、

前記ステレオデータの高域成分および低域成分の各々について、MSステレオ方式により符号化処理を施して前記ステレオデータの和信号および差信号をそれぞれ生成する手段と、

前記高域成分の和信号および差信号に対してはその両方に暗号化処理を施し、一方前記低域成分の和信号および差信号に対しては差信号に対し暗号化処理を施す手段とを備え、

前記データ復号手段は、

暗号鍵が入手済みの場合には、受信された高域成分の和信号と差信号および低域成分の差信号の暗号を前記暗号鍵をもとにそれぞれ復号したのち、この暗号が復号された高域の和信号と差信号および低域の和信号と差信号をもとにステレオデータを再生するための処理を実行する手段と、

30 前記暗号鍵が未入手の場合には、前記受信された低域の和信号をもとにモノラルデータを再生する処理を実行する手段とを備えることを特徴とする請求項1記載のステレオデータ伝送システム。

【請求項5】 ステレオデータに対し、所定の符号化方式に従い符号化処理を施すと共に、ステレオ再生を制限するための暗号化処理を施してなる符号化ステレオデータを受信し再生するステレオデータ復号装置であって、前記符号化ステレオデータの暗号を復号するための暗号鍵を入手済みか否かを判定するための判定手段と、

40 この判定手段の判定結果に基づいて、前記暗号鍵が入手済みの場合には前記符号化ステレオデータをステレオ再

生するための処理を実行し、一方前記暗号鍵が未入手の場合には前記符号化ステレオデータをモノラル再生するための処理を実行するデータ復号手段とを具備したことを特徴とするステレオデータ復号装置。

【請求項6】 ステレオデータに対し、MS (Middle/Side) ステレオ方式により符号化処理を施すことで前記ステレオデータの和信号および差信号を生成するとともに、これらと和信号および差信号のうち差信号に対して暗号化処理を施してなる符号化ステレオデータを受信し復号するステレオデータ復号装置であって、

前記符号化ステレオデータの暗号を復号するための暗号鍵を入手済みか否かを判定するための判定手段と、この判定手段の判定結果に基づいて、前記符号化ステレオデータの復号再生処理を実行するデータ復号手段とを具備し、

前記データ復号手段は、

暗号鍵が入手済みの場合には、受信された符号化ステレオデータの差信号の暗号を前記暗号鍵をもとに復号し、この復号された差信号と、同時に受信された和信号とからステレオデータを再生するための処理を実行する手段と、

前記暗号鍵が未入手の場合には、前記受信された符号化ステレオデータの和信号をもとにモノラルデータを再生する処理を実行する手段とを備えたことを特徴とするステレオデータ復号装置。

【請求項7】 ステレオデータに対し、そのチャンネル間の相関値が所定値より高い区間ではMSステレオ方式により符号化処理を施して前記ステレオデータの和信号および差信号を生成すると共に当該差信号に対し暗号化処理を施し、一方チャンネル間の相関値が所定値以下の区間ではMSステレオ方式による符号化処理および暗号化処理を施さない符号化ステレオデータを受信し復号するステレオデータ復号装置であって、

前記符号化ステレオデータの暗号を復号するための暗号鍵を入手済みか否かを判定するための判定手段と、

前記符号化ステレオデータのうち、MSステレオ方式が使用されている区間と使用されていない区間とを識別するための識別手段と、

前記判定手段の判定結果および識別手段の識別結果に基づいて、前記符号化ステレオデータの復号再生処理を実行するデータ復号手段とを具備し、

前記データ復号手段は、

暗号鍵が入手済みでかつMSステレオ方式が使用されている区間では、受信された差信号の暗号を前記暗号鍵をもとに復号したのち、この復号された差信号と、同時に受信された和信号とからステレオデータを再生する手段と、

前記暗号鍵が入手済みでかつMSステレオ方式が使用されていない区間では、前記受信された符号化ステレオデータをもとにステレオデータを再生する手段と、

前記暗号鍵が未入手でかつMSステレオ方式が使用されている区間では、受信された和信号をもとにモノラルデータを再生する手段と、

前記暗号鍵が未入手でかつMSステレオ方式が使用されていない区間では、前記受信された符号化ステレオデータの和信号および差信号をもとにモノラルデータを再生する手段とを備えることを特徴とするステレオデータ復号装置。

【請求項8】 ステレオデータを所定周波数より高い高域成分とそれ以外の低域成分とに分割し、この分割されたステレオデータの高域成分および低域成分の各々についてMSステレオ方式により符号化処理を施してステレオデータの和信号および差信号を生成すると共に、前記高域成分の和信号および差信号に対してはその両方に暗号化処理を施し、一方前記低域成分の和信号および差信号に対しては差信号に対し暗号化処理を施してなる符号化ステレオデータを受信し復号するステレオデータ復号装置であって、

前記符号化ステレオデータの暗号を復号するための暗号鍵を入手済みか否かを判定するための判定手段と、

この判定手段の判定結果に基づいて、前記符号化ステレオデータの復号再生処理を実行するデータ復号手段とを具備し、

前記データ復号手段は、

暗号鍵が入手済みの場合には、受信された高域成分の和信号と差信号および低域成分の差信号の暗号を前記暗号鍵をもとにそれぞれ復号したのち、この暗号が復号された高域の和信号と差信号および低域の和信号と差信号をもとにステレオデータを再生するための処理を実行する手段と、

前記暗号鍵が未入手の場合には、前記受信された低域の和信号をもとにモノラルデータを再生する処理を実行する手段とを備えることを特徴とするステレオデータ復号装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、例えば通信ネットワーク上に設けられたサーバから、著作権保護された楽曲のステレオデータをユーザの通信端末にダウンロードするステレオデータ伝送システムと、このシステムで使用されるステレオデータ復号装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、通信ネットワーク上に設けられたサーバから、楽曲や映像等のステレオデータをユーザのパーソナルコンピュータや携帯端末へダウンロードする情報配信サービスが開始されている。

【0003】この種のサービスは例えば次のように行われる。すなわち、ユーザの通信端末から通信ネットワークを介してサーバに対しアクセスして、希望する楽曲又は映像のダウンロードを要求する。そうすると、サーバ

が要求元の通信端末に対し該当する楽曲又は映像のステレオデータを上記通信ネットワークを介してダウンロードする。

【0004】通信端末は、上記サーバからダウンロードされたステレオデータを受信して内蔵メモリ又は外付けのメモ리카ードに一旦記憶する。そして、上記ダウンロードの終了が確認されると、通信端末はサーバに対し受信完了通知を送信する。これに対しサーバは、上記受信完了通知に応じて当該ダウンロード先の通信端末のユーザに対し上記楽曲又は映像の配信料金を課金するための処理を実行する。そして、課金処理が正常になされたことを確認すると、ユーザの通信端末に対し暗号鍵情報を通知する。以後通信端末では、ユーザの再生操作に応じて、先に受信したステレオデータを上記暗号鍵情報を用いて随時復号し再生することが可能となる。

【0005】図5および図6はそれぞれ、上記配信サービスを実施するための送信側のステレオデータ符号化装置および受信側のステレオデータ復号装置の機能構成を示すブロック図である。

【0006】先ず送信側のオーディオ符号化装置では、次のような符号化処理が行われる。すなわち、2個のマイクロホン10R、10Lから出力されたアナログのステレオのオーディオ信号は、先ずステレオ用のA/D変換器11によりデジタルのステレオオーディオ信号に変換される。次に、このデジタルのステレオオーディオ信号は、時間・周波数変換部12により周波数信号(スペクトラム)に変換されたのち、符号化される。

【0007】ところで、ステレオオーディオ信号を符号化する場合、圧縮効率を高めるためにMS(Middle/Side)ステレオ方式が広く用いられている。この方式は、左右各チャンネルL、Rのスペクトラム係数 $L(f)$ 、 $R(f)$ を符号化する代わりに、和信号 $L'(f)$ と差信号 $R'(f)$ のそれぞれを符号化するものであり、左右両チャンネルL、R間のスペクトラム係数が類似している場合に差信号成分が小さくなるため高い圧縮効果が得られる。なお、上記和信号 $L'(f)$ および差信号 $R'(f)$ はそれぞれ

$$L'(f) = (L(f) + R(f)) / 2 \quad \dots (1)$$

$$R'(f) = (L(f) - R(f)) / 2 \quad \dots (2)$$

により算出される。

【0008】上記MSステレオ方式による符号化処理は、MSステレオ処理部13において行われる。一般にステレオデータ符号化装置では、左右両チャンネルL、R間の類似性の高いオーディオ信号についてはMSステレオ方式を使用して符号化し、これに対し類似性の低いオーディオ信号についてはMSステレオ方式を使用せず左右各チャンネルL、Rのオーディオ信号を独立して符号化する。

【0009】このMSステレオ方式により符号化されたスペクトラム係数は、スペクトラム係数符号化部14

L、14Rに入力される。そして、上記スペクトラム係数に対し、スペクトラムの外形を表す重み係数による正規化等の処理を経て、聴覚にノイズが聞こえないようにするための量子化および符号化が施される。この符号化方式としては、例えば可変長符号のハフマン符号などが使用される。

【0010】上記スペクトラム係数符号化部14L、14Rにより得られた各チャンネルのスペクトラム係数の符号化データはビットストリーム多重部15に入力され、ここでサイド情報が付加される。サイド情報には、時間・周波数変換のブロック長等を表す情報や、MSステレオ方式の使用の有無を表す制御情報が含まれる。そして、上記ステレオオーディオデータが著作権保護の対象であれば、暗号化部14において上記多重化ビットストリームに対し暗号鍵情報による暗号化処理が行われる。

【0011】一方、受信側のステレオデータ復号装置では次のような復号処理が行われる。すなわち、図示しない受信回路により受信された多重化ビットストリームあるいは図示しないメモリから読み出された多重化ビットストリームは、先ず暗号復号部20に入力され、ここで暗号鍵情報を用いて暗号の復号処理が行われる。この暗号が復号された多重化ビットストリームは、ビットストリーム分離部21においてスペクトラム係数の符号化情報と、サイド情報とに分離される。サイド情報には、時間・周波数変換のためのブロック長等を表す情報や、MSステレオ符号化が使用されているか否かを表す制御情報が含まれている。

【0012】スペクトラム係数復号処理部22L、22Rでは、これらのパラメータからスペクトラム係数が計算される。この計算にあたっては、可変長符号のハフマン復号処理、逆量子化処理、スペクトラムの外形を表す重み係数による重み付け処理等が行われる。MSステレオ処理部23では、MSステレオ符号化が使用されているか否かを表す制御情報に基づき、MSステレオの復号処理が行われる。すなわち、MSステレオが使われていない区間では、上記スペクトラム係数復号処理部22L、22Rから出力されたスペクトラム係数の符号化データ $L'(f)$ 、 $R'(f)$ をそれぞれそのまま $L(f)$ 、 $R(f)$ として出力する。これに対し、MSステレオが使われている区間では、

$$L(f) = L'(f) + R'(f) \quad \dots (3)$$

$$R(f) = L'(f) - R'(f) \quad \dots (4)$$

により $L(f)$ 、 $R(f)$ を逆に計算して出力する。

【0013】周波数・時間変換部25では、上記MSステレオ処理部23から出力されたスペクトラム係数 $L(f)$ 、 $R(f)$ が、ブロック長等の情報に基づいて時間領域の信号に変換される。この変換されたデジタルの時間波形信号は、ステレオ用のD/A変換器26によりアナログ信号に戻され、2個のスピーカ27L、27R又はステレオイヤホン等からステレオ音として出力される。

【0014】以上のようなステレオデータ符号化装置および復号装置を使用したシステムであれば、楽曲等のステレオデータをその著作権を保護したうえでユーザに配信し再生することができる。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】ところが、このような従来のシステムでは、著作権保護のために多重化ビットストリームに対し暗号化を行っている。このため、例えばユーザが楽曲や映像等のステレオデータを購入する前に試聴したくても、暗号鍵情報を入手しない限り試聴することができなかった。

【0016】この発明は上記事情に着目してなされたもので、その目的とするところは、受信したステレオデータを暗号鍵の入手前に試聴できるようにしたステレオデータ伝送システムとそのデータ復号装置を提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するためにこの発明は、送信装置において、ステレオデータに対し所定の符号化方式に従い符号化処理を施すと共にステレオ再生を制限するための暗号化処理を施し、この符号化されたステレオデータを伝送路へ送信する。これに対し受信装置では、上記送信装置から送られた符号化ステレオデータの復号に先立ち、暗号を復号するための暗号鍵を入手済みか否かを判定する。そして、暗号鍵が入手済みの場合には上記受信された符号化ステレオデータをステレオ再生するための処理を実行し、一方暗号鍵が未入手の場合には上記受信された符号化ステレオデータをモノラル再生するための処理を実行するようにしたものである。

【0018】従ってこの発明によれば、暗号鍵が未入手の状態では受信された符号化ステレオデータがモノラル再生され、これによってユーザは上記符号化ステレオデータの試聴が可能になる。一方、暗号鍵を入手した後では、受信された符号化ステレオデータはステレオ再生される。このため、ユーザは上記符号化ステレオデータを臨場感のあるステレオ音又はステレオ画像として楽しむことができる。

【0019】また、ステレオ符号化方式としてMS (Middle/Side) ステレオ方式を採用している場合には、次のように構成するとよい。すなわち、送信装置では、MSステレオ方式により生成された和信号および差信号のうち、差信号に対し暗号化処理を施して送信する。そして、受信装置において、暗号鍵が入手済みの場合には、受信された符号化ステレオデータの差信号の暗号を上記暗号鍵をもとに復号したのち、この復号された差信号と同時に受信された和信号とからステレオデータを再生し、上記暗号鍵が未入手の場合には、上記受信された符号化ステレオデータの和信号をもとにモノラルデータを再生するとよい。このようにすると、受信装置ではモノ

ラルデータを合成する処理を特に行う必要がなく、これによりモノラル再生を簡単に行うことができる。

【0020】さらに、上記MSステレオ方式の使用状態がステレオデータのチャンネル間の相関に応じて変化する場合には、次のように構成するとよい。すなわち、送信装置において、MSステレオ方式による符号化処理が行われた区間では差信号に対し暗号化処理を施し、一方MSステレオ方式による符号化処理が行われていない区間ではステレオデータを暗号化処理を施さずに出力する。これに対し受信装置では、受信された符号化ステレオデータについてMSステレオ方式が使用されている区間と使用されていない区間とを識別する。そして、暗号鍵が入手済みでかつMSステレオ方式が使用されている区間では、受信された差信号の暗号を前記暗号鍵をもとに復号したのち、この復号された差信号と同時に受信された和信号とからステレオデータを再生し、暗号鍵が入手済みでかつMSステレオ方式が使用されていない区間では、受信された符号化ステレオデータをもとにステレオデータを再生する。一方、暗号鍵が未入手でかつMSステレオ方式が使用されている区間では、受信された和信号をもとにモノラルデータを再生し、暗号鍵が未入手でかつMSステレオ方式が使用されていない区間では、受信された符号化ステレオデータをもとにモノラルデータを再生する。

【0021】このように構成することで、暗号鍵を未入手の状態では、MSステレオ方式が使用されている区間でも、またMSステレオ方式が使用されていない区間でも、ステレオデータの試聴をモノラルで行うことができ、一方暗号鍵の入手後は、MSステレオ方式が使用されている区間でも、またMSステレオ方式が使用されていない区間でも、ステレオデータを臨場感のあるステレオで再生することができる。

【0022】さらに、ステレオ再生を制限するための暗号化を行う際に、ステレオデータの周波数帯域を考慮するようにしてもよい。すなわち、送信装置において、ステレオデータを所定周波数より高い高域成分とそれ以外の低域成分とに分割し、これらの高域成分および低域成分の各々についてMSステレオ方式により符号化処理を施す。そして、高域成分の和信号および差信号に対してはその両方に暗号化処理を施し、一方低域成分の和信号および差信号に対しては差信号に対し暗号化処理を施す。これに対し受信装置では、暗号鍵が入手済みの場合には、受信された高域成分の和信号と差信号および低域成分の差信号の暗号を暗号鍵をもとにそれぞれ復号したのち、この暗号が復号された高域の和信号と差信号および低域の和信号と差信号をもとにステレオデータを再生する。また、暗号鍵が未入手の場合には、受信された低域の和信号をもとにモノラルデータを再生する。

【0023】このように構成することで、試聴時には低域の和信号をもとにモノラルデータが再生されるので、

暗号鍵入手後に再生されるステレオデータとの質的差を大きくすることができる。

【0024】

【発明の実施の形態】（第1の実施形態）この発明の第1の実施形態は、ステレオオーディオデータをMSステレオ方式により符号化して伝送する際に、送信側において符号化後の和信号および差信号のうち差信号に暗号化を行って送信する。これに対し受信側においては、暗号鍵を入手済みか否かを判定し、未入手の場合には受信された符号化ステレオオーディオデータの和信号をもとにモノラル再生を行い、入手済みの場合には受信された符号化ステレオオーディオデータの和信号と暗号が復号された差信号とをもとにステレオ再生を行うようにしたものである。

【0025】図1は、この発明の第1の実施形態に係わるステレオデータ符号化装置の機能構成を示すブロック図である。なお、同図において前記図5と同一部分には同一符号を付して詳しい説明は省略する。

【0026】この実施形態のステレオデータ符号化装置は、例えばDSP（Digital Signal Processor）を用いて実現されるもので、その機能として時間・周波数変換部12と、MSステレオ処理部13と、スペクトラム係数符号化処理部14R、14Lと、ビットストリーム多重部15とを備え、さらに右チャンネル用のスペクトラム係数符号化処理部14Rとビットストリーム多重部15との間に、切り替えスイッチ17a、17bを介して暗号化部18を介在設置している。

【0027】このうち切り替えスイッチ17a、17bは、MSステレオ処理部13から出力されるMSステレオの使用区間と非使用区間とを識別するための制御情報MSSに応じて切り替え動作する。すなわち、MSステレオの使用区間には、スペクトラム係数符号化処理部14Rとビットストリーム多重部15との間に暗号化部18を挿入する。これに対しMSステレオの非使用区間には、スペクトラム係数符号化処理部14Rとビットストリーム多重部15との間を上記暗号化部18を介在せず直結する。

【0028】暗号化部18は、MSステレオの使用区間において、上記スペクトラム係数符号化処理部14Rから出力された差信号R' (f) の符号化データに対し、暗号鍵情報をもとに暗号化を施す。

【0029】一方、受信側のステレオデータ復号装置は次のように構成される。図2はその機能構成を示すブロック図である。なお、同図において前記図6と同一部分には同一符号を付して詳しい説明は省略する。

【0030】すなわち、この実施形態のステレオデータ復号装置は、前記ステレオデータ符号化装置と同様にDSPを用いて実現されるもので、ビットストリーム分離部21と、スペクトラム係数復号処理部22L、22Rと、MSステレオ処理部23と、ステレオ・モノラル変

換部24と、周波数・時間変換部25とを備えている。さらに、ビットストリーム分離部21とスペクトラム係数復号処理部22Rとの間に、切り替えスイッチ28a、28bを介して暗号復号部29を介在設置している。

【0031】切り替えスイッチ28a、28bは、ビットストリーム分離部21により分離された、MSステレオの使用区間と非使用区間とを識別するための制御情報MSSに応じて切り替え動作する。すなわち、MSステレオの使用区間には、ビットストリーム分離部21とスペクトラム係数復号処理部22Rとの間に暗号復号部29を挿入する。これに対しMSステレオの非使用区間には、ビットストリーム多重部15とスペクトラム係数復号処理部22Rとの間を上記暗号復号部29を介在せず直結する。

【0032】暗号復号部29は、ビットストリーム分離部21により分離された差信号R' (f) の符号化データに施されている暗号を、暗号鍵情報をもとに復号する。そして、この暗号が復号された差信号R' (f) の符号化データを、スペクトラム係数復号処理部22Rに入力する。

【0033】またこの実施形態のステレオデータ復号装置は、復号制御部（図示せず）を備え、この復号制御部にはステレオ・モノラル制御機能を設けている。このステレオ・モノラル制御機能は、暗号鍵情報を入手済みか未入手かを判定し、入手済みの場合にはステレオ再生を行わせるための再生モード制御信号をステレオ・モノラル変換部24に与え、一方の未入手の場合にはモノラル再生を行わせるための再生モード制御信号をステレオ・モノラル変換部24に与える。

【0034】ステレオ・モノラル変換部24は、上記ステレオ・モノラル制御機能から与えられるステレオ・モノラル制御信号と、ビットストリーム分離部21によりサイド情報から分離抽出されたMSステレオの使用区間と非使用区間とを識別するための制御情報MSSとに応じて、以下のような再生処理を実行する。

（1）暗号鍵が入手済みでかつMSステレオ方式が使用されている区間では、MSステレオ処理部23により復元された左右各チャンネルのスペクトラム係数L (f)、R (f) をもとにステレオデータを再生する。

【0035】（2）暗号鍵が入手済みでかつMSステレオ方式が使用されていない区間では、スペクトラム係数復号処理部22L、22Rにより復号されたのち、MSステレオ処理部23をそのまま通過した左右各チャンネルのスペクトラム係数L (f)、R (f) をもとにステレオデータを再生する。

【0036】（3）暗号鍵が未入手でかつMSステレオ方式が使用されている区間では、スペクトラム係数復号処理部22Lにより復号されたのち、MSステレオ処理部23をそのまま通過した和信号L' (f) をもとにモノ

ラルデータを再生する。

【0037】(4) 暗号鍵が未入手でかつMSステレオ方式が使用されていない区間では、MSステレオ処理部23をそのまま通過した左右各チャンネルのスペクトラム係数 $L(f)$ 、 $R(f)$ をもとにモノラルデータを生成する。

【0038】次に、以上のように構成されたステレオデータ符号化装置および復号装置の動作を説明する。

【0039】先ず送信側のステレオデータ符号化装置においては、著作権保護の対象となるステレオオーディオデータの送信中に、MSステレオ処理部13から出力される制御情報MSSに従い、切り替えスイッチ17a、17bが切り替え動作し、これにより暗号化部18の接続の有無が制御される。

【0040】すなわち、MSステレオの使用区間では、スペクトラム係数符号化処理部14Rとビットストリーム多重部15との間に暗号化部18が挿入される。このため、スペクトラム係数符号化処理部14Rから出力された差信号 $R'(f)$ の符号化データは、暗号化部18により暗号化されたのち、ビットストリーム多重部15で和信号の $L'(f)$ の符号化データおよびサイド情報と共に多重化されて送信される。

【0041】これに対しMSステレオの非使用区間では、スペクトラム係数符号化処理部14Rとビットストリーム多重部15との間に暗号化部18を介さずに直接接続される。従ってこの場合には、スペクトラム係数符号化処理部14R、14Lから出力された、右チャンネルのスペクトラム係数 $R(f)$ の符号化データと、左チャンネルのスペクトラム係数 $L(f)$ の符号化データとが、そのままビットストリーム多重部15でサイド情報と共に多重化されて送信される。

【0042】一方、受信側のステレオデータ復号装置では、著作権に対する対価を支払う前の試聴時と、著作権に対する対価を支払った後の再生時とにおいて、異なるデータ復号動作が行われる。

【0043】先ず著作権に対する対価を支払う前の状態では、暗号鍵情報を取得していない。この状態は、図示しない復号制御部のステレオ・モノラル制御機能において認識され、この認識結果はモノラル再生を行わせるための制御信号としてステレオ・モノラル変換部24に通知される。

【0044】さて、このモノラル再生モードが設定された状態で多重化ビットストリームが受信されたとする。そうすると、先ずそのMSステレオの使用区間では、暗号復号部29がビットストリーム分離部21とスペクトラム係数復号処理部22Rとの間に接続される。しかし、暗号鍵情報は未入手のため、暗号復号部29では暗号の復号処理が行われない。このため、MSステレオ処理部23では、スペクトラム係数復号処理部22Lにより復号された和信号 $L'(f)$ のみが通過して、ステレオ

・モノラル変換部24に入力される。また、ステレオ・モノラル変換部24では、モノラル再生モードが設定されているため、上記入力された和信号 $L'(f)$ がそのまま周波数・時間変換部25に出力される。したがって、スピーカ27L、27Rからは、上記和信号 $L'(f)$ からなるモノラルデータがそのまま拡声出力される。

【0045】これに対しMSステレオの非使用区間では、ビットストリーム分離部21とスペクトラム係数復号処理部22Rとの間に直接接続される。このため、ビットストリーム分離部21により分離された左右各チャンネルの符号化データがそのままスペクトラム係数復号処理部22L、22Rに入力され、ここでスペクトラム係数に復号されたのちMSステレオ処理部23を通過してステレオ・モノラル変換部24に入力される。すなわち、受信された左右各チャンネル信号のスペクトラム係数 $L(f)$ 、 $R(f)$ がステレオ・モノラル変換部24に与えられることになる。しかし、このときステレオ・モノラル変換部24にはモノラル再生モードが設定されている。このため、ステレオ・モノラル変換部24では、上記入力された左右各チャンネルのスペクトラム係数 $L(f)$ 、 $R(f)$ をもとにモノラルデータが生成され、このモノラルデータが周波数・時間変換部25に供給される。このため、スピーカ27L、27Rからは上記モノラルデータが拡声出力される。

【0046】かくして、モノラル再生モードが設定された状態では、MSステレオの使用区間においても、また非使用区間において、和信号 $L'(f)$ あるいは左右各チャンネルのスペクトラム係数 $L(f)$ 、 $R(f)$ をもとに作成されたモノラルデータが再生出力される。したがって、ユーザは著作権に対する対価を支払う前であっても、音楽データを試聴することが可能となる。

【0047】一方、上記試聴した後、著作権に対する対価を支払って暗号鍵を取得したとする。この状態は、図示しない復号制御部のステレオ・モノラル制御機能において認識され、この認識結果はステレオ再生を行わせるための制御信号としてステレオ・モノラル変換部24に通知される。

【0048】さて、この状態で例えばメモリから該当する多重化ビットストリームが読み出されたとする。そうすると、先ずそのMSステレオの使用区間では、暗号復号部29がビットストリーム分離部21とスペクトラム係数復号処理部22Rとの間に接続される。このため、差信号 $R'(f)$ の符号化データは、この暗号復号部29で暗号が復号されてスペクトラム係数復号処理部22Rに入力され、ここでスペクトラムに復号されてMSステレオ処理部23に入力される。

【0049】MSステレオ処理部23では、この入力された差信号 $R'(f)$ と、同時にスペクトラム係数復号処理部22Lから入力された和信号 $L'(f)$ をもとに

$$L(f) = L'(f) + R'(f) \quad \dots (3)$$

$$R(f) = L'(f) - R'(f) \quad \dots (4)$$

なる計算が行われ、これにより左右各チャンネルのスペクトラム係数 $L(f)$ 、 $R(f)$ が復元される。そして、この復元された左右各チャンネルのスペクトラム係数 $L(f)$ 、 $R(f)$ は、ステレオ再生モードが設定されているステレオ・モノラル変換部24をそのまま通過して周波数・時間変換部25に入力され、ここでそれぞれ時間波形に変換されたのち、D/A変換器26でアナログ信号に変換されてステレオ用のスピーカ27L、27Rから拡声出力される。

【0050】これに対しMSステレオの非使用区間では、ビットストリーム分離部21とスペクトラム係数復号処理部22Rとの間が直接接続される。このため、ビットストリーム分離部21により分離された左右各チャンネルの符号化ステレオデータがそのままスペクトラム係数復号処理部22L、22Rに入力され、ここでスペクトラム係数に復号されたのちMSステレオ処理部23を通過してステレオ・モノラル変換部24に入力される。そして、ステレオ再生モードが設定されているステレオ・モノラル変換部24をさらに通過して周波数・時間変換部25に入力され、ここでそれぞれ時間波形に変換されたのち、D/A変換器26でアナログ信号に変換されてステレオ用のスピーカ27L、27Rから拡声出力される。

【0051】かくして、対価支払い後においては、MSステレオの使用区間においても、また非使用区間においても、暗号が復号されてステレオデータが再生される。したがって、ユーザは希望する楽曲を臨場感のあるステレオデータにより聞くことができる。

【0052】以上述べたように第1の実施形態では、ステレオオーディオデータをMSステレオ方式により符号化して伝送する際に、送信側の符号化装置において、符号化後の和信号 $L'(f)$ および差信号 $R'(f)$ のうち差信号 $R'(f)$ に対し暗号化を行って送信する。これに対し受信側の復号装置においては、暗号鍵情報を入手済みか未入手かを判定する。そして、未入手の場合には、受信された和信号 $L'(f)$ をもとにモノラル再生を行い、入手済み場合には受信された和信号 $L'(f)$ と暗号復号された差信号 $R'(f)$ とをもとにステレオ再生を行うようにしている。

【0053】したがって、ユーザは著作権に対する対価を支払う前において、モノラルにより音楽データを試聴することが可能となる。また、対価を支払った後には希望する楽曲を臨場感のあるステレオデータにより聞くことができる。

【0054】さらに、本実施形態ではMSステレオ方式により生成される和信号 $L'(f)$ と差信号 $R'(f)$ のうち、差信号 $R'(f)$ にのみ暗号化を施して伝送しているので、MSステレオ区間では和信号 $L'(f)$ をそのまま使用してモノラル再生を行うことができる。したがっ

て、ステレオデータ復号装置では、モノラルデータを合成する処理を特に行う必要がなくなり、これによりモノラル再生を簡単に行うことができる。

【0055】(第2の実施形態)この発明の第2の実施形態は、送信側の符号化装置において、送信対象のステレオデータを所定周波数より高い高域成分とそれ以外の低域成分とに分割し、これらの高域成分および低域成分の各々についてMSステレオ方式により符号化処理を行う。そして、高域成分の和信号および差信号に対しては、その両方に暗号化処理を施し、一方低域成分の和信号および差信号に対しては差信号に対してのみ暗号化処理を施して送信する。これに対し受信側の復号装置では、暗号鍵が入手済みの場合には、受信された高域成分の和信号と差信号および低域成分の差信号の暗号を暗号鍵をもとにそれぞれ復号したのち、これらの暗号が復号された各信号と低域成分の和信号とをもとにステレオ再生する。また、暗号鍵が未入手の場合には、受信された低域の和信号をもとにモノラル再生するようにしたものである。

【0056】図3は、この発明の第2の実施形態に係わるステレオデータ符号化装置の機能構成を示すブロック図である。なお、同図において前記図1と同一部分には同一符号を付して説明を行う。

【0057】この実施形態のステレオデータ符号化装置は、例えばDSP(Digital Signal Processor)を用いて実現されるもので、その機能として時間・周波数変換部80と、高域符号化部30と、低域符号化部40と、ビットストリーム多重部19とを備えている。

【0058】時間・周波数変換部80は、A/D変換器11から出力されたデジタルのステレオオーディオ信号を、先ず例えば逆フーリエ変換により周波数信号(スペクトラム)に変換する。次に、この変換された左右各チャンネルのスペクトラム係数を、フィルタ処理により所定周波数より高い高域成分 $RH(f)$ 、 $LH(f)$ と、所定周波数より低い低域成分 $RL(f)$ 、 $LL(f)$ とに分割する。そして、高域成分 $RH(f)$ 、 $LH(f)$ を高域符号化部30に、また低域成分 $RL(f)$ 、 $LL(f)$ を低域符号化部40にそれぞれ入力する。

【0059】高域符号化部30は、MSステレオ処理部31と、スペクトラム係数符号化処理部32R、32Lと、暗号化部33R、33Lとを備えている。MSステレオ処理部31は、上記スペクトラム係数の高域成分 $RH(f)$ 、 $LH(f)$ の相関が所定値より高いときには、 $L'H(f) = (LH(f) + RH(f)) / 2 \quad \dots (5)$
 $R'H(f) = (LH(f) - RH(f)) / 2 \quad \dots (6)$

なる計算を行って和信号 $L'H(f)$ および差信号 $R'H(f)$ を求め、これらをスペクトラム係数符号化処理部32R、32Lに供給する。これに対し上記スペクトラム係数の高域成分 $RH(f)$ 、 $LH(f)$ のチャンネル間相関が所定値以下のときには、これらのスペクトラム係数 $RH(f)$

、 $LH(f)$ をそのままスペクトラム係数符号化処理部32R、32Lに供給する。

【0060】スペクトラム係数符号化処理部32R、32Lはそれぞれ、上記MSステレオ処理部31から供給された和信号 $L'H(f)$ および差信号 $R'H(f)$ 、またはスペクトラム係数 $RH(f)$ 、 $LH(f)$ に対し、スペクトラムの外形を表す重み係数による正規化等の処理を経て、聴覚にノイズが聞こえないようにするための量子化および符号化を施す。符号化方式としては、例えば可変長符号のハフマン符号などが使用される。

【0061】暗号化部33R、33Lはそれぞれ、上記スペクトラム係数符号化処理部32R、32Lから出力された、和信号 $L'H(f)$ および差信号 $R'H(f)$ の符号化データまたはスペクトラム係数 $RH(f)$ 、 $LH(f)$ の符号化データに対し、暗号鍵情報をもとに暗号化を行う。

【0062】低域符号化部40は、MSステレオ処理部41と、スペクトラム係数符号化処理部42R、42Lとを備え、さらに右チャンネル用のスペクトラム係数符号化処理部42Rとビットストリーム多重部19との間に、切り替えスイッチ43a、43bを介して暗号化部44を介在設置している。

【0063】このうちMSステレオ処理部41およびスペクトラム係数符号化処理部42R、42Lは、上記時間・周波数変換部80から供給されたスペクトラム係数の低域成分 $RL(f)$ 、 $LL(f)$ に対し、MSステレオ方式による符号化処理と、スペクトラム係数の符号化処理とを行うもので、その内容については前記高域符号化部30とほぼ同じである。

【0064】切り替えスイッチ43a、43bは、MSステレオ処理部41から出力されるMSステレオの使用区間と非使用区間とを識別するための制御情報MSSに応じて切り替え動作する。すなわち、MSステレオの使用区間には、スペクトラム係数符号化処理部42Rとビットストリーム多重部19との間に暗号化部44を挿入する。これに対しMSステレオの非使用区間には、スペクトラム係数符号化処理部42Rとビットストリーム多重部19との間を上記暗号化部44を介在せず直結する。

【0065】暗号化部44は、MSステレオの使用区間において、上記スペクトラム係数符号化処理部42Rから出力された差信号 $R'L(f)$ の符号化データに対し、暗号鍵情報をもとに暗号化処理を施す。

【0066】一方、受信側のステレオデータ復号装置は次のように構成される。図4はその機能構成を示すブロック図である。なお、同図において前記図2と同一部分には同一符号を付して説明を行う。

【0067】すなわち、このステレオデータ復号装置は、前記ステレオデータ符号化装置と同様にDSPを用いて実現され、その機能としてビットストリーム分離部70と、高域復号部50と、低域復号部60と、ステレ

オ・モノラル変換部24と、周波数・時間変換部25とを備えている。

【0068】ビットストリーム分離部70は、入力された多重化ビットストリームから、高域の二つのチャンネルの符号化データと、低域の二つのチャンネルの符号化データと、サイド情報とをそれぞれ分離し、高域の二つのチャンネルの符号化データを高域復号部50に、また低域の二つのチャンネルの符号化データを低域復号部60にそれぞれ入力する。

10. 【0069】高域復号部50は、暗号復号部51L、51Rと、スペクトラム係数復号処理部52L、52Rと、MSステレオ処理部53とを備えている。暗号復号部51L、51Rは、上記ビットストリーム分離部70から入力された高域の二つのチャンネルの符号化データに施されている暗号を、MSステレオの使用区間において暗号鍵情報をもとに復号する。そして、この暗号復号された符号化データを、スペクトラム係数復号処理部52L、52Rに入力する。

20. 【0070】スペクトラム係数復号処理部52L、52Rは、上記暗号復号部51L、51Rにより暗号が復号された符号化データについて、サイド情報に含まれる時間・周波数変換のためのブロック長等を表す情報や、MSステレオ符号化が使用されているか否かを表す制御情報MSSをもとに計算を行い、これによりスペクトラム係数を求める。この計算にあたっては、可変長符号のハフマン復号処理、逆量子化処理、スペクトラムの外形を表す重み係数による重み付け処理等が行われる。

30. 【0071】MSステレオ処理部53は、MSステレオが使用されているか否かを表す制御情報MSSに基づき、MSステレオの復号処理を行う。すなわち、MSステレオが使われていない区間では、上記スペクトラム係数復号処理部52L、52Rから出力されたスペクトラム係数 $L'H(f)$ 、 $R'H(f)$ をそれぞれそのまま $LH(f)$ 、 $RH(f)$ として出力する。これに対し、MSステレオが使われている区間では、

$$LH(f) = L'H(f) + R'H(f) \quad \cdots (7)$$

$$RH(f) = L'H(f) - R'H(f) \quad \cdots (8)$$

により $LH(f)$ 、 $RH(f)$ を逆に計算する。

40. 【0072】一方、低域復号部60は、スペクトラム係数復号処理部63L、63Rと、MSステレオ処理部64とを備え、さらにビットストリーム分離部70とスペクトラム係数復号処理部63Rとの間に、切り替えスイッチ61a、61bを介して暗号復号部62を介在設置している。

50. 【0073】切り替えスイッチ61a、61bは、ビットストリーム分離部70により分離された、MSステレオの使用区間と非使用区間とを識別するための制御情報MSSに応じて切り替え動作する。すなわち、MSステレオの使用区間には、ビットストリーム分離部70とスペクトラム係数復号処理部63Rとの間に暗号復号部6

2を挿入する。これに対しMSステレオの非使用区間には、ビットストリーム多重部70とスペクトラム係数復号処理部63Rとの間を上記暗号復号部62を介在せず直結する。

【0074】暗号復号部62は、ビットストリーム分離部70により分離された低域の差信号 $R' L(f)$ の符号化データに施されている暗号を、暗号鍵情報をもとに復号する。そして、この暗号が復号された差信号 $R' L(f)$ の符号化データを、スペクトラム係数復号処理部63Rに入力する。

【0075】スペクトラム係数復号処理部63L、63RおよびMSステレオ処理部64は、上記ビットストリーム分離部70により分離された低域の符号化データおよび上記暗号復号部62により暗号が復号された低域の符号化データに対し、スペクトラム係数の符号化処理と、MSステレオ方式による符号化処理とを行うもので、その内容については前記高域復号部50と同じである。

【0076】また高域復号部50および低域復号部60はそれぞれ帯域合成機能を備える。この帯域合成機能は、上記MSステレオ処理部53、64から出力された高域のスペクトラム係数と低域のスペクトラム係数とを左右の同じチャンネル同士で合成するもので、この合成された左右各チャンネルのスペクトラム係数をステレオ・モノラル変換部24に入力する。

【0077】さらに、この実施形態のステレオデータ復号装置は、復号制御部(図示せず)を備え、この復号制御部にはステレオ・モノラル制御機能が設けられている。このステレオ・モノラル制御機能は、暗号鍵を入手済みか未入手かを判定する。そして、入手済みの場合にはステレオ再生を行わせるための制御信号をステレオ・モノラル変換部24に与え、一方の未入手の場合にはモノラル再生を行わせるための制御信号をステレオ・モノラル変換部24に与える。

【0078】ステレオ・モノラル変換部24は、上記ステレオ・モノラル制御機能から与えられるステレオ・モノラル制御信号と、ビットストリーム分離部70から出力されるMSステレオの使用の有無を表す制御情報MS Sとに応じて、ステレオ再生処理およびモノラル再生処理を選択的に実行する。その処理内容は、第1の実施形態で述べた(1)～(4)とほぼ同様である。

【0079】次に、以上のように構成されたステレオデータ符号化装置および復号装置の動作を説明する。先ず送信側のステレオデータ符号化装置において、マイクロホン10R、10Lから出力された左右各チャンネルのオーディオ信号はそれぞれ、A/D変換器11でデジタル化されたのち時間・周波数変換部12で周波数信号(スペクトラム係数)に変換され、さらに高域成分と低域成分とに帯域分割されて高域符号化部30および低域符号化部40に入力される。

【0080】そして高域符号化部30では、チャンネルごとにそのスペクトラム係数 $RH(f)$ 、 $LH(f)$ が先ずMSステレオ処理31に入力され、ここでチャンネル間相関が所定値より高い区間については和信号 $L' H(f)$ および差信号 $R' H(f)$ に変換される。なお、チャンネル間相関が低い区間については上記スペクトラム係数 $RH(f)$ 、 $LH(f)$ がそのまま出力される。このMSステレオ処理31から出力された各チャンネルのスペクトラム係数は、続いてスペクトラム係数符号化処理部32R、32Lにおいて所定の符号化処理が施されたのち、暗号化部33R、33Lに入力され、ここで暗号鍵情報によりチャンネルごとに暗号化される。すなわち、スペクトラム係数の高域成分については、左右の両チャンネルとも暗号化が施されたのち、多重送信される。

【0081】これに対し低域符号化部40では、前記高域符号化部30と同様に、チャンネルごとにスペクトラム係数の低域成分 $RL(f)$ 、 $LL(f)$ がMSステレオ処理41およびスペクトラム係数符号化処理部42R、42Lにおいてそれぞれ所定の符号化処理が施され、このうちの右チャンネルの符号化データのみが暗号化部44に入力される。

【0082】そして、この暗号化部44において、上記右チャンネルの符号化データ、つまり低域成分の差信号 $L' L(f)$ が暗号鍵情報をもとに暗号化される。なお、MSステレオの非使用区間では、スペクトラム係数符号化処理部42Rとビットストリーム多重部19との間が暗号化部44を介さずに直接接続される。このため、スペクトラム係数符号化処理部42Rから出力された右チャンネルの低域成分 $R' L(f)$ の符号化データは、暗号化されずにそのまま送信される。

【0083】一方、受信側のステレオデータ復号装置では、次のようにデータ復号動作が行われる。すなわち、先ず著作権に対する対価を支払う前の状態では、暗号鍵情報をまだ取得していないため、ステレオ・モノラル変換部24にはモノラル再生モードが設定される。

【0084】この状態で多重化ビットストリームが受信されると、先ずその高域成分については、暗号鍵情報が未取得のため左右両チャンネルとも暗号の復号が行われなない。このため、ステレオ・モノラル変換部24は高域復号部50により得られるスペクトラム係数を再生に使用しない。

【0085】これに対し受信された低域成分の符号化データについては、MSステレオの使用区間と非使用区間とで異なる復号処理が行われる。すなわち、先ずMSステレオの使用区間では、暗号復号部62がビットストリーム分離部70とスペクトラム係数復号処理部63Rとの間に接続される。しかし、暗号鍵情報は未取得のため、暗号復号部62では暗号の復号処理が行われなない。このため、MSステレオ処理部64では、スペクトラム係数復号処理部63Lにより復号された和信号 $L' L(f)$

のみが通過して、ステレオ・モノラル変換部24に入力される。

【0086】またこのとき、ステレオ・モノラル変換部24では、モノラル再生モードが設定されているため、上記入力された低域成分の和信号 $L'(f)$ がそのまま周波数・時間変換部25に出力される。したがって、スピーカ27L、27Rからは、上記低域成分の和信号 $L'(f)$ からなるモノラルデータがそのまま拡声出力される。

【0087】これに対しMSステレオの非使用区間では、ビットストリーム分離部70とスペクトラム係数復号処理部63Rとの間が直接接続される。このため、低域復号部60では、ビットストリーム分離部70により分離された左右各チャンネルの低域符号化データがそのままスペクトラム係数復号処理部63L、63Rに入力され、ここでスペクトラム係数に復号されたのちMSステレオ処理部64を通過してステレオ・モノラル変換部24に入力される。すなわち、受信された左右各チャンネルの低域成分のスペクトラム係数 $L(f)$ 、 $R(f)$ がステレオ・モノラル変換部24に与えられることになる。

【0088】しかし、このときステレオ・モノラル変換部24にはモノラル再生モードが設定されている。このため、ステレオ・モノラル変換部24では、上記入力された左右各チャンネルのスペクトラム係数 $L(f)$ 、 $R(f)$ をもとにモノラルデータが生成され、このモノラルデータが周波数・時間変換部25に供給される。このため、スピーカ27L、27Rからは上記モノラルデータが拡声出力される。

【0089】かくして、モノラル再生モードが設定された状態では、MSステレオの使用区間においても、また非使用区間において、低域成分の和信号 $L'(f)$ あるいは左右各チャンネルの低域成分のスペクトラム係数 $L(f)$ 、 $R(f)$ をもとに作成されたモノラルデータが再生出力される。したがって、ユーザは著作権に対する対価を支払う前であっても、音楽データを試聴することが可能となる。

【0090】一方、上記試聴した後、著作権に対する対価を支払って暗号鍵を取得したとする。この状態は、図示しない復号制御部のステレオ・モノラル制御機能において認識され、この認識結果はステレオ再生を行わせるための制御信号としてステレオ・モノラル変換部24に通知される。

【0091】さて、この状態で例えばメモリから該当する多重化ビットストリームが読み出されたとする。そうすると、先ずその高域成分については、高域復号部50の暗号復号部51L、51Rで左右各チャンネルの符号化データの暗号が復号されたのち、スペクトラム係数復号処理部52L、52Rによりさらに復号されて、高域成分の和信号 $L'(f)$ および差信号 $R'(f)$ が出力される。そして、これらの和信号 $L'(f)$ および差信号

$R'(f)$ は、MSステレオ処理部53により高域成分のスペクトラム係数 $LH(f)$ 、 $RH(f)$ に変換される。

【0092】これに対し低域成分については、先に述べた視聴時と同様に、MSステレオの使用区間と非使用区間とで異なる復号処理が行われる。すなわち、先ずそのMSステレオの使用区間では、暗号復号部62がビットストリーム分離部70とスペクトラム係数復号処理部63Rとの間に接続される。このため、差信号 $R'(f)$ の符号化データは、この暗号復号部62で暗号が復号されてスペクトラム係数復号処理部63Rに入力され、ここでスペクトラム係数に復号されてMSステレオ処理部64に入力される。

【0093】MSステレオ処理部64では、この入力された低域成分の差信号 $R'(f)$ と、同時にスペクトラム係数復号処理部63Lから入力された和信号 $L'(f)$ とをもとに計算が行われ、これにより左右各チャンネルの低域スペクトラム係数 $L(f)$ 、 $R(f)$ が復元される。そして、この復元された左右各チャンネルの低域スペクトラム係数 $L(f)$ 、 $R(f)$ は、前記高域復号部50から出力される高域スペクトラム係数 $LH(f)$ 、 $RH(f)$ と同じチャンネル同士で合成されて、ステレオ・モノラル変換部24に入力される。

【0094】このときステレオ・モノラル変換部24にはステレオ再生モードが設定されている。このため、上記合成された左右各チャンネルのスペクトラム係数 $L(f)$ 、 $R(f)$ はステレオ・モノラル変換部24をそのまま通過して周波数・時間変換部25に入力され、ここでそれぞれ時間波形に変換されたのち、D/A変換器26でアナログ信号に変換されてステレオ用のスピーカ27L、27Rから拡声出力される。

【0095】これに対しMSステレオの非使用区間では、ビットストリーム分離部70とスペクトラム係数復号処理部63Rとの間が直接接続される。このため、ビットストリーム分離部70により分離された左右各チャンネルの符号化データがそのままスペクトラム係数復号処理部63L、63Rに入力され、ここでスペクトラム係数 $L(f)$ 、 $R(f)$ に復号される。そして、この復号された左右各チャンネルの低域スペクトラム係数 $L(f)$ 、 $R(f)$ は、前記高域復号部50から出力される高域スペクトラム係数 $LH(f)$ 、 $RH(f)$ と同じチャンネル同士で合成されて、ステレオ・モノラル変換部24に入力される。

【0096】このときステレオ・モノラル変換部24にはステレオ再生モードが設定されている。このため、上記合成された左右各チャンネルのスペクトラム係数 $L(f)$ 、 $R(f)$ はステレオ・モノラル変換部24をそのまま通過して周波数・時間変換部25に入力され、ここでそれぞれ時間波形に変換されたのち、D/A変換器26でアナログ信号に変換されてステレオ用のスピーカ27L、27Rから拡声出力される。

【0097】かくして、対価支払い後においては、MSステレオの使用区間においても、また非使用区間においても、暗号が復号されてステレオデータが再生される。したがって、ユーザは希望する楽曲を臨場感のあるステレオデータにより聞くことができる。

【0098】以上述べたように第2の実施形態では、送信側の符号化装置において、ステレオデータの周波数帯域を高域と低域とに分割して、これらの帯域ごとにMSステレオ方式により符号化する。そして、高域成分の和信号 $L' H(f)$ および差信号 $R' H(f)$ に対してはその両方に暗号化処理を施し、一方低域成分の和信号 $L' L(f)$ および差信号 $R' L(f)$ に対しては差信号 $R' L(f)$ に対してのみ暗号化処理を施して送信する。これに対し受信側の復号装置では、暗号鍵が入手済みの場合には、受信された高域成分の和信号 $L' H(f)$ と差信号 $R' H(f)$ および低域成分の差信号 $R' L(f)$ の暗号を暗号鍵をもとにそれぞれ復号したのち、これらの暗号が復号された各信号と低域成分の和信号 $L' L(f)$ とをもとにステレオ再生する。また、暗号鍵が未入手の場合には、受信された低域の和信号 $L' L(f)$ をもとにモノラル再生するようにしている。

【0099】したがってこの実施形態によれば、前記第1の実施形態と同様に暗号鍵入手前にコンテンツの試験を行うことができ、しかも試験時には低域の和信号 $L' L(f)$ をもとにモノラル再生が行われるので、暗号鍵入手後において再生する高域成分および低域成分を含んだステレオ音声との質的差を大きくすることができる。

【0100】(その他の実施形態)前記各実施形態では、モノラル再生に際しそのオーディオ信号を両方のスピーカ27L、27Rから出力するようにしたが、片方のスピーカから出力するようにしてもよい。

【0101】また、前記実施形態ではステレオデータとして左右2チャンネルからなるオーディオデータを例にとって説明したが、3チャンネル以上のオーディオデータを伝送し再生するシステムにもこの発明は適用できる。さらに、ステレオデータのメディアとしては、立体音響データ以外に例えばホログラムを用いて作成した立体映像データであってもよい。

【0102】その他、データ符号化装置および復号装置の構成等についても、この発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施できる。

【0103】

【発明の効果】以上詳述したようにこの発明では、送信装置において、ステレオデータに対し所定の符号化方式に従い符号化処理を施すと共にステレオ再生を制限するための暗号化処理を施し、この符号化されたステレオデータを伝送路へ送信する。これに対し受信装置では、上記送信装置から送られた符号化ステレオデータの復号に先立ち、暗号を復号するための暗号鍵を入手済みか否かを判定する。そして、暗号鍵が入手済みの場合には上記

受信された符号化ステレオデータをステレオ再生するための処理を実行し、一方暗号鍵が未入手の場合には上記受信された符号化ステレオデータをモノラル再生するための処理を実行するようにしている。

【0104】従ってこの発明によれば、暗号鍵が未入手の状態でも、受信された符号化ステレオデータをモノラル再生することができ、これにより符号化ステレオデータの試験が可能なステレオデータ伝送システムとそのデータ復号装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の第1の実施形態に係わるステレオデータ伝送システムにおいて送信側装置で使用するステレオデータ符号化装置の構成を示すブロック図。

【図2】 この発明の第1の実施形態に係わるステレオデータ伝送システムにおいて受信側装置で使用するステレオデータ復号装置の構成を示すブロック図。

【図3】 この発明の第2の実施形態に係わるステレオデータ伝送システムにおいて送信側装置で使用するステレオデータ符号化装置の構成を示すブロック図。

【図4】 この発明の第2の実施形態に係わるステレオデータ伝送システムにおいて受信側装置で使用するステレオデータ復号装置の構成を示すブロック図。

【図5】 従来のステレオデータ伝送システムにおいて送信側装置で使用するステレオデータ符号化装置の構成を示すブロック図。

【図6】 従来のステレオデータ伝送システムにおいて受信側装置で使用するステレオデータ復号装置の構成を示すブロック図。

【符号の説明】

- 10 R, 10 L…マイクロホン
- 11…ステレオ用のA/D変換器
- 12…時間・周波数変換部
- 13…符号化用のMSステレオ処理部
- 14 R, 14 L…スペクトラム係数符号化処理部
- 15…ビットストリーム多重部
- 17 a, 17 b…切り替えスイッチ
- 18…暗号化部
- 19…ビットストリーム多重部
- 21…ビットストリーム分離部
- 22 L, 22 R…スペクトラム係数復号処理部
- 23…復号用のMSステレオ処理部
- 24…ステレオ・モノラル変換部
- 25…周波数・時間変換部
- 26…ステレオ用のD/A変換部
- 27 L, 27 R…スピーカ
- 28 a, 28 b…切り替えスイッチ
- 29…暗号復号部
- 30…高域符号化部
- 31…高域符号化用のMSステレオ処理部
- 32 R, 32 L…高域用のスペクトラム係数符号化処理

部

33R, 33L…高域用の暗号化部

40…低域符号化部

41…低域符号化用のMSステレオ処理部

42R, 42L…低域用のスペクトラム係数符号化処理部

部

43R, 43L…切り替えスイッチ

44…低域用の暗号化部

50…高域復号部

* 51L, 51R…高域用の暗号復号部

52L, 52R…高域用のスペクトラム係数復号処理部

53…高域復号用のMSステレオ処理部

60…低域復号部

61a, 61b…切り替えスイッチ

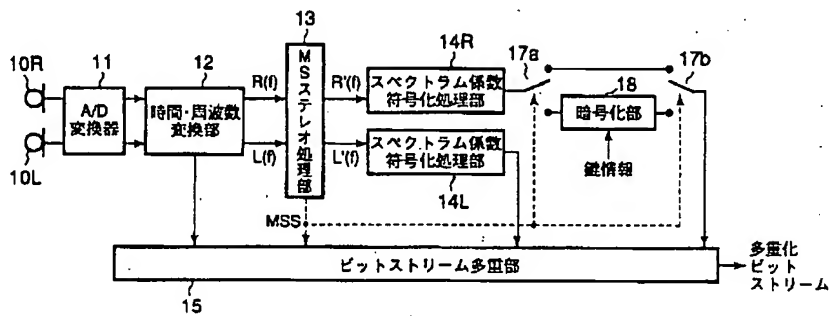
62…低域用の暗号復号部

63L, 63R…低域用のスペクトラム係数復号処理部

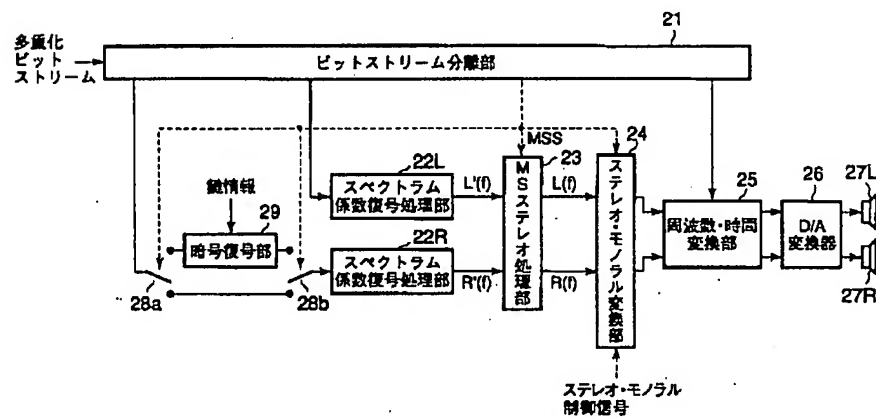
64…低域復号用のMSステレオ処理部

* 70…ビットストリーム分離部

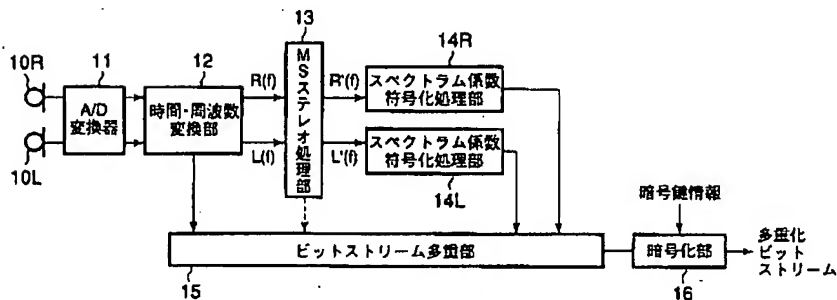
【図1】



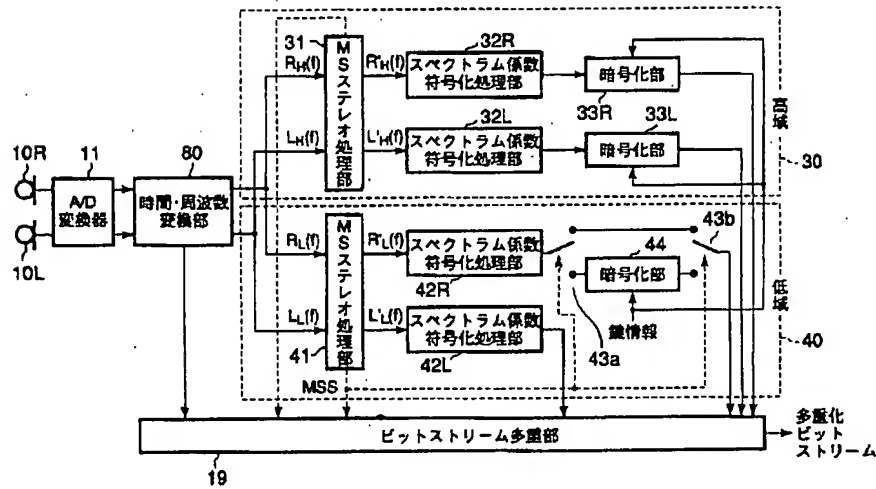
【図2】



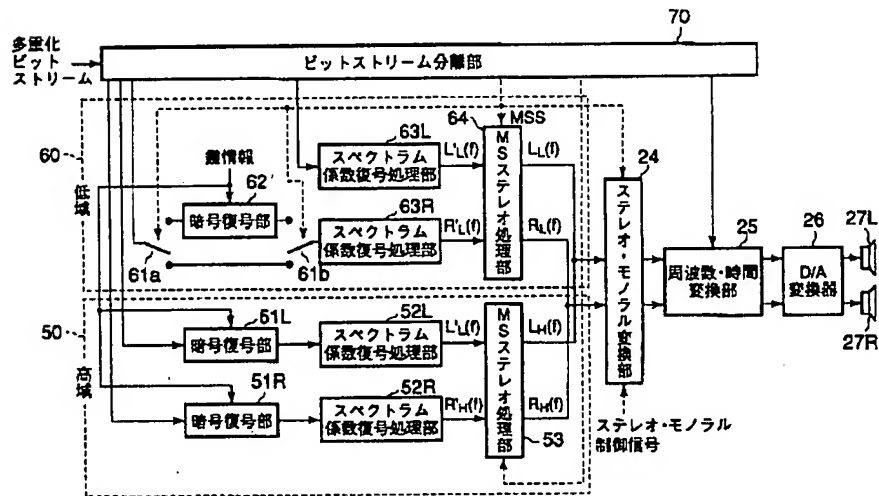
【図5】



【図3】



【図4】



【図6】

